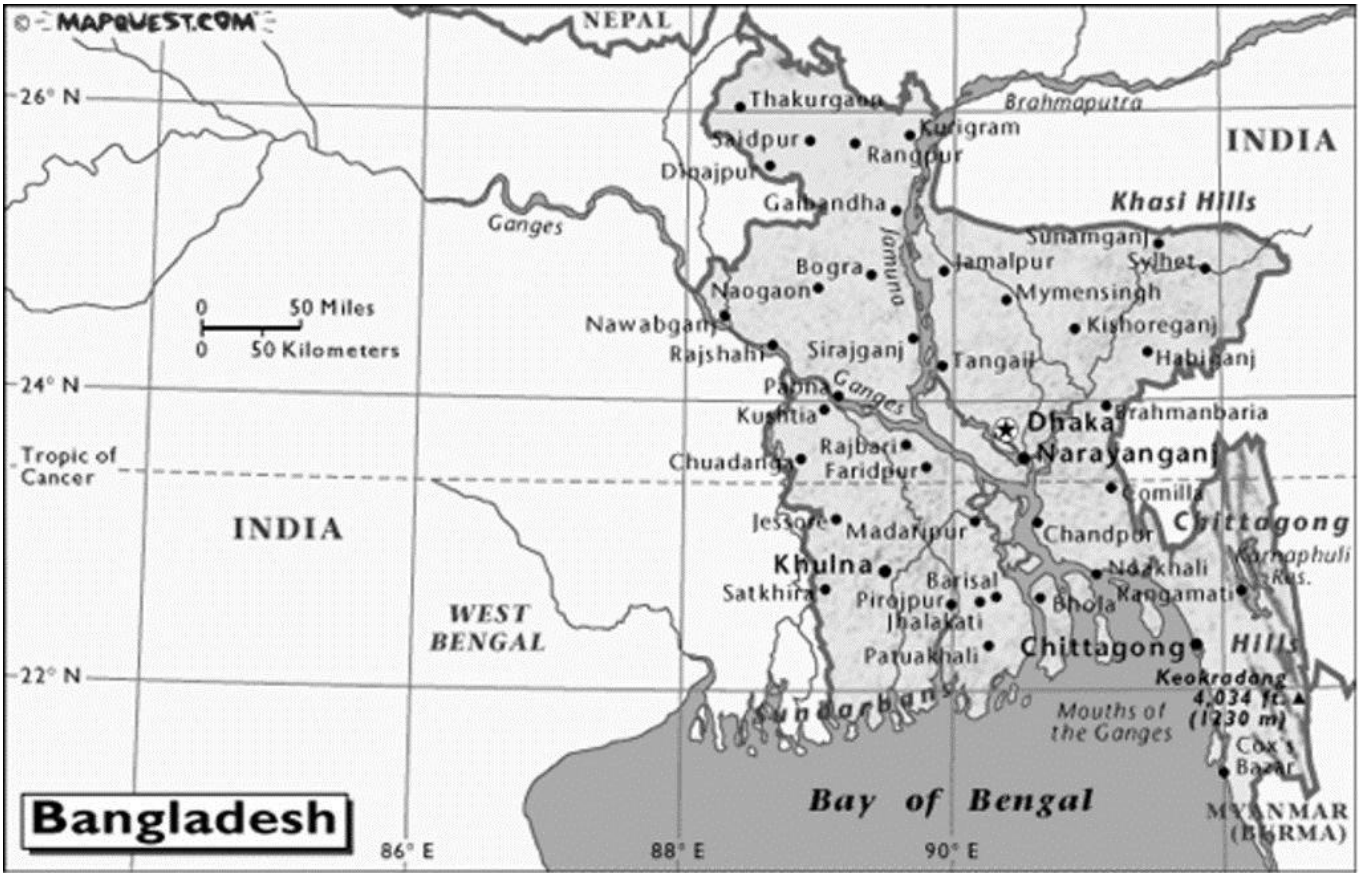
실기 라운드

7. 정오. 방글라데시의 어느 도시에 있는 관측자가 2012년에 날마다 지방 정오의 시각을 지켜보았다. 표 1에서 첫째 칸은 일련번호, 둘째 칸은 관측 날짜(D), 셋째 칸은 관측자의 시계로 잰 지방 정오의 시각(T), 마지막 칸은 지방 정오에 잰 태양의 고도(a, 도 단위)이다. 방글라데시는 UT+6시간 시간대를 따르며, 해마다 4월 15일에 평균 태양의 위치가 실제 태양과 정확히 일치한다고 알려져 있다. 이 자료를 써서 다음을 구하라:

7.1. 관측소의 경도.
7.2. 관측소의 위도.
7.3. 주어진 방글라데시 지도를 써서 그 도시를 밝혀라. 도시 이름은 지도에 적힌 그대로 쓰라.
7.4. 날마다 필요한 균시차(EoT) 보정값(분 단위)을 나타내는 그래프를 그려라.
7.5. 태양이 가장 일찍 남중하는 날짜와, 그때 지방 정오와의 차이(분).
7.6. 태양이 가장 늦게 남중하는 날짜와, 그때 지방 정오와의 차이(분).
7.7. 4월 15일 말고 태양이 정확히 지방 정오에 남중하는 날짜들.

주의: 모든 날짜는 아라비아 숫자만 써서 DD.MM.YYYY 꼴로 적어라.

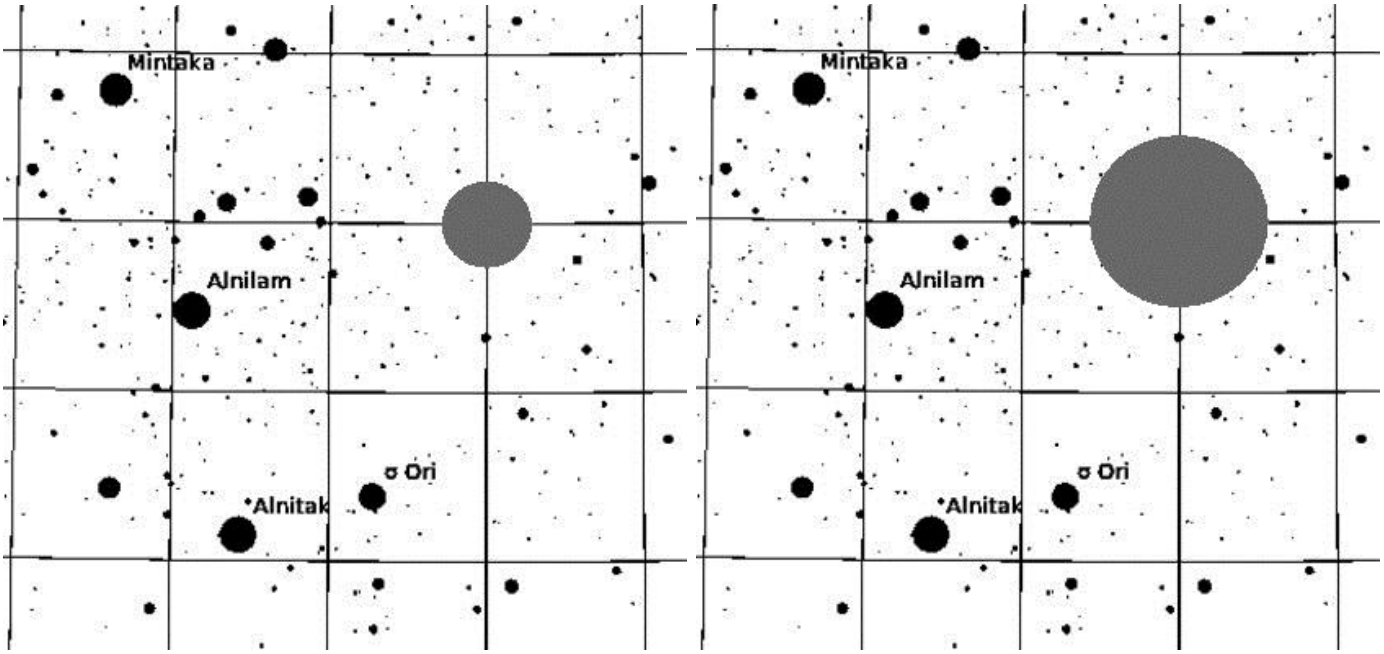


실기 라운드

8. 검은 구름. 프레드 호일 경이 1957년에 쓴 공상 과학 소설「검은 구름」에서는 성간 암흑 구름이 태양계로 다가오는 것이 발견된다. 소설에 설명된 단계를 되짚어 구름의 운동을 어림해 보자. 아래의 사진 두 장은 오리온자리 안의 작은 영역을 찍은 것이다. 두 사진은 정확히 2년 간격으로 찍었다. 영상의 격자 한 칸의 크기는 1˚ × 1˚이다.

8.1. (둘째 사진 뒤) 몇 년 뒤에 구름이 (왼쪽에 보이는) 오리온의 띠를 완전히 덮겠는가?

8.2. (둘째 사진 뒤) 몇 년 뒤에 구름이 지구에 닿겠는가? 구름은 여행하는 내내 속도가 일정하다고 가정하라.



실기 라운드

8. 변광성. 다카의 한 열성적인 천문가가 가상 천문대에서 대마젤란 성운(LMC)의 변광성들에 관한 표 2의 자료를 찾았다. 표에서 첫째 칸은 별의 일련번호, 둘째 칸은 적경(α), 셋째 칸은 적위(δ), 넷째 칸은 날 단위의 맥동 주기, 마지막 칸은 관측된 등급(m)이다.
8.1. 관측자를 도와 변광성들을 고전 세페이드(C1), II형 세페이드(C2), 거문고자리 RR형 별(R)로 분류하라. 표의 각 별 앞에 이 기호를 적어라. 모눈종이는 써도 되고 안 써도 된다.
8.2. 세페이드의 주기-광도 관계는 M = A·log10(p) + B 꼴이며, M은 별의 절대 등급, A와 B는 상수이다. LMC에 대해 두 종류의 세페이드 각각의 A와 B를 구하라. LMC까지의 거리는 48 kpc로 가정해도 된다.
8.3. 자료에서 (있다면) 앞쪽 별("F" 표시)과 뒤쪽 별("B" 표시)을 가려내라.
8.4. LMC에 속하지 않는 별들까지의 거리를 어림하라.

참고:

- 고전 세페이드는 맥동 변광성의 한 종류로, 로그-로그 그림에서 맥동 주기와 절대 광도 사이에 선형 관계를 보인다.
- II형 세페이드는 고전 세페이드와 똑같은 꼴의 관계를 보이지만, 같은 주기에서 고전 세페이드보다 어둡다.
- 거문고자리 RR형 별은 맥동 주기가 아주 짧은(1일 미만) 또 다른 맥동 변광성으로, 모든 RR형 별의 절대 광도는 거의 일정하다.